

Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável

Atena Editora



Atena Editora

**GESTÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A864g	Atena Editora. Gestão ambiental e desenvolvimento sustentável / Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. 400 p. : 16.145 kbytes Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web DOI 10.22533/at.ed.721180703 ISBN 978-85-93243-72-1 1. Desenvolvimento sustentável. 2. Gestão ambiental. 3. Meio ambiente. 4. Sustentabilidade. I. Título. CDD 363.7
-------	--

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Sumário

CAPÍTULO I

A DRENAGEM URBANA E OS RESÍDUOS SÓLIDOS: DESAFIOS DE SEMPRE NA CIDADE DE ARACAJU/SE

Frances Doglas de Santana Pereira e José Daltro Filho 7

CAPÍTULO II

A RELAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL COM A PRODUTIVIDADE NOS CANTEIROS DE OBRA NO MUNICÍPIO DE ITAPEVA - SP

Julio Cezar Souza Vasconcelos, Fabio Prativiera, Karina Gargalho Fabri, Victor Almeida de Araujo e Juliano Souza Vasconcelos 23

CAPÍTULO III

ADUBAÇÃO NITROGENADA ASSOCIADA A INOCULAÇÃO DE *Bradyrhizobium japonicum* E A QUALIDADE DAS SEMENTES DE SOJA

Alan Mario Zuffo, Fábio Steiner, Aécio Busch, Alan Eduardo Seglin Mendes, Natália Trajano de Oliveira, Everton Vinicius Zambiazzi e Joacir Mario Zuffo Júnior 31

CAPÍTULO IV

ANÁLISE AMBIENTAL E PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO ASSENTAMENTO MILAGRE, APODI – RN

Jhonnaldy Nogueira Sena, Cibele Gouveia Costa Chianca, Meise Lopes Araújo, Felipe Augusto Dantas de Oliveira, Raimundo Miguel da Silva Neto e Ana Luísa Pinto Bezerra 43

CAPÍTULO V

ANÁLISE COMPARATIVA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ENTRE AS CIDADES DE BELO HORIZONTE (BRASIL) E MAPUTO (MOÇAMBIQUE) – UM LEVANTAMENTO DOCUMENTAL

Washington Moreira Cavalcanti e Maria Aparecida Fernandes 51

CAPÍTULO VI

ANALISE DA POLÍTICA AMBIENTAL DO SETOR PRODUTOR DE ERVA MATE NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Cibele Rosa Gracioli, Nara Rejane Zamberlan dos Santos e Ana Julia Teixeira Senna Sarmento Barata 72

CAPÍTULO VII

ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE SÓCIOAMBIENTAL DO CULTIVO DE OLEAGINOSA NA AGRICULTURA FAMILIAR PARA A PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL: O CASO DO CONSÓRCIO DA MAMONA E FEIJÃO EM QUIXADÁ-CEARÁ

José Airton de Araújo Filho, Valter de Souza Pinho, Marcos James Chaves Bessa e Sérgio Horta Mattos 81

CAPÍTULO VIII

ANÁLISE DE ISOLAMENTO TÉRMICO E RESISTÊNCIA AO IMPACTO DE COMPOSITOS PRODUZIDOS COM RESÍDUO DE COCO VERDE

Warlen Librelon de Oliveira, Alexandre Alex Barbosa Xavier, Paulo Sérgio Uliana Junior, Vanessa de Freitas Cunha Lins e Manuel Houmard 92

CAPÍTULO IX

ANÁLISE DOS MODELOS MATEMÁTICOS APLICADOS A DIFERENTES MATRIZES DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS UTILIZADAS NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Warlen Librelon de Oliveira e Alexandre Alex Barbosa Xavier 103

CAPÍTULO X

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NAS DEPENDÊNCIAS DE INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR LOCALIZADA NA CIDADE DE CARUARU

Mayara Geisemery da Silva Torres e Deivid Sousa Figueiroa 118

CAPÍTULO XI

AVALIAÇÃO TÉCNICA E ECONÔMICA DA CO-COMBUSTÃO DE LODO FRIGORÍFICO PRIMÁRIO PARA GERAÇÃO DE VAPOR

Cristiano Meneghini e Renan Fabrício Proinelli 128

CAPÍTULO XII

CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA CABECEIRA DE DRENAGEM DE DUAS NASCENTES LOCALIZADAS NA ALTA BACIA DO RIO PREGUINHO, MIRANTE DA SERRA- RONDÔNIA

Jeferson Alberto de Lima e Ridaj Sousa Silva 140

CAPÍTULO XIII

CONHECIMENTO, RESPONSABILIDADE SOCIAL E SUSTENTABILIDADE – PILARES PARA A CIDADANIA NO SÉCULO XXI

Dayane Clock, Andrea Heidemann, Ana Carolina de Moraes, Nelma Baladin e Therezinha Maria Novais de Oliveira 152

CAPÍTULO XIV

DESEMPENHO SOCIOAMBIENTAL DE PROPRIEDADES RURAIS COM A INTRODUÇÃO DE FLORESTAS DE EUCALIPTO

Claudio Cesar de Almeida Buschinelli, Sandy Bernardi Falcadi Tedesco Giroto, Bruna Mariá dos Passos e Flávio José Simioni 162

CAPÍTULO XV

DIÁLOGO ENTRE LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E PRÁTICAS AGRÍCOLAS NA LAVORA ARROZEIRA NA LOCALIDADE DE CERRO CHATO, MUNICÍPIO DE AGUDO (RS)

Djulia Regina Ziemann e Nara Rejane Zamberlan dos Santos 177

CAPÍTULO XVI

EM BUSCAR DE UM OLHAR DIFERENTE: REAPROVEITAMENTO DE ALIMENTOS NA FEIRA DO PRODUTOR RURAL EM BOA VISTA/RR

Francilene Cardoso Alves Fortes, Heliomara dos Prazeres Silva, Rosiane Costa dos Santos, Pedro Pierre da Cunha Filho e Francinete Cavalcante Gomes 195

CAPÍTULO XVII

ESTRATÉGIAS AMBIENTAIS PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NAS MPES DO SETOR GRÁFICO

Paulo Ricardo Cosme Bezerra e Francisco Fernando de Souza Júnior 207

CAPÍTULO XVIII

ESTUDO DO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DO LIXIVIADO VIA FENTON E OZONIZAÇÃO CATALÍTICA POR EQUAÇÃO DIFERENCIAL ESTOCÁSTICA

Diovana Aparecida dos Santos Napoleão e Adriano Francisco Siqueira 223

CAPÍTULO XIX

ESTUDO ISOTÉRMICO DA ADSORÇÃO DE ÓLEO SOBRE A ARGILA ATAPULGITA ORGANOFÍLICA

Thianne Silva Batista, Ítalo Barros Meira Ramos, Valdete Campos Silva e Bianca Vianna de Sousa..... 239

CAPÍTULO XX

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E A ADEQUAÇÃO DE OBRAS QUANTO AO DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS DA QUALIDADE

Aline Ferrão Custódio Pasini, Cibele Zeni e Marcos Roberto Benso 248

CAPÍTULO XXI

GESTÃO AMBIENTAL NO BRASIL: O ESTADO DA ARTE

Clayton Robson Moreira da Silva, Laís Vieira Castro Oliveira, Diego Sampaio Vasconcelos Ramalho Lima e Ivaneide Ferreira Farias 258

CAPÍTULO XXII

IMPACTO AMBIENTAL X AÇÃO ANTRÓPICA: UM ESTUDO DE CASO NO IGARAPÉ GRANDE – BARREIRINHA EM BOA VISTA/RR.

Francilene Cardoso Alves Fortes, Raiane da Silva Rabelo, Irene Oliveira Costa, Márcia Maria da Silva, Ana Kelly Mota dos Santos e Lenisse Costa da Silva..... 282

CAPÍTULO XXIII

LICENCIAMENTO AMBIENTAL MUNICIPALIZADO EM MUNICÍPIO DO NORDESTE RIOGRANDENSE

Fábio Battistella, Ernane Ervino Pfüller, Marcia Regina Maboni Hoppen Porsch, Rodrigo Sanhotene Silva e Gerônimo Rodrigues Prado..... 299

CAPÍTULO XXIV

PERCEPÇÃO AMBIENTAL E DIAGNOSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DISPOSTOS NOS TERRENOS BALDIOS DO BAIRRO JOSÉ EUCLIDES, SOBRAL/CE

Adriana Alves de Lima e Anna Kelly Moreira da Silva 320

CAPÍTULO XXV

PRÁTICAS AMBIENTAIS EM UMA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA À LUZ DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Francisca Souza de Lucena Gomes, Lúcia Santana de Freitas e Edlúcio Gomes de Souza..... 332

CAPÍTULO XXVI

RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL E INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA: UMA ANÁLISE DAS EMPRESAS DE GRANDE PORTE DO RIO GRANDE DO NORTE

Amanda Pereira Soares Lima, Joselma Ramos Carvalho dos Santos e Carla Montefusco de Oliveira 345

CAPÍTULO XXVII

RESPOSTA DO AMENDOIM AO MOLIBDÊNIO E A COINOCULAÇÃO DAS SEMENTES COM *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*

Fábio Steiner, Alan Mario Zuffo, Aécio Busch, Joacir Mario Zuffo Júnior e Everton Vinicius Zambiazzi 364

CAPÍTULO XXVIII

REUSO DOS RESÍDUOS DE ROCHAS ORNAMENTAIS: UMA ALTERNATIVA
ESTRATÉGICA PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E EMPRESARIAL DE UMA
MARMORARIA NO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ

*Felipe da Silva de Menezes, Flávio Cidade Nuvem Silveira, Sérgio Horta Mattos,
Marcos James Chaves Bessa e Valter de Souza Pinho 375*

CAPÍTULO XIV

DESEMPENHO SOCIOAMBIENTAL DE PROPRIEDADES RURAS COM A INTRODUÇÃO DE FLORESTAS DE EUCALIPTO

**Claudio Cesar de Almeida Buschinelli
Sandy Bernardi Falcadi Tedesco Giroto
Bruna Mariá dos Passos
Flávio José Simioni**

DESEMPENHO SOCIOAMBIENTAL DE PROPRIEDADES RURAIS COM A INTRODUÇÃO DE FLORESTAS DE EUCALIPTO

Claudio Cesar de Almeida Buschinelli

Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna/SP

Sandy Bernardi Falcadi Tedesco Girotto

UDESC, Lages/SC

Bruna Mariá dos Passos

UDESC, Lages/SC

Flávio José Simioni

UDESC, Lages/SC

RESUMO: Este estudo teve como objetivo realizar uma análise dos indicadores de desempenho socioambiental da atividade florestal em propriedades rurais de referência, considerando os impactos da introdução do cultivo de eucalipto em relação ao uso do solo anteriormente a sua introdução. A avaliação foi realizada em duas áreas florestais de eucalipto, a primeira em Itapeva/SP e a segunda em Vera Cruz/RS, utilizando-se do Sistema Ambitec-Agro (Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas para o segmento Agropecuário). Os dados e informações foram coletados através de levantamento de dados secundários, visita às florestas e por entrevista com os produtores. Este sistema consiste de um conjunto de 125 indicadores, organizados em 24 critérios descritores do desempenho socioambiental do estabelecimento rural, que compõem os critérios de avaliação ambiental e socioeconômica. Para ambas as fazendas, o índice final de impacto da atividade mostrou-se positivo em 2,94 para Itapeva/SP e 6,64 em Vera Cruz/RS. Porém, com valores contrastantes em termos da Qualidade ambiental para a primeira propriedade, que mostrou valores negativos para os critérios Uso de Energia e Uso de Insumos Agrícolas e Recursos, enquanto que na segunda propriedade estes valores foram positivos. Entretanto, os aspectos socioeconômicos foram extremamente positivos em ambos os casos, destacando os critérios Geração de renda, Valor da propriedade, Dedicção e perfil do responsável. Estes resultados permitem concluir que o desempenho socioambiental favorável verificado para a produção de Eucalipto pode contribuir positivamente para o desenvolvimento local sustentável, em regiões onde a diversificação produtiva se faz tão importante.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema Ambitec-Agro, Bioenergia, Avaliação de impacto ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Toda atividade produtiva causa, de alguma forma, impactos positivos e negativos sobre o meio ambiente, sejam eles pontuais ou abrangentes. Esforços são realizados no sentido de eliminar ou reduzir os impactos negativos e, por outro lado, intensificar os impactos positivos, buscando com isso, a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

A qualidade ambiental é a resposta da ação humana sobre a base de recursos naturais, logo uma mesma ação pode agir em vários aspectos ambientais, que podem causar distintos impactos, assim como um impacto ambiental pode ser originado de várias causas (SÁNCHEZ, 2008). Neste sentido, os impactos precisam ser monitorados e quantificados para entender os efeitos sobre o meio ambiente, sendo realizados por meio de Avaliações de Impacto Ambiental (AIA). Para o mesmo autor a AIA é apenas um instrumento de política pública ambiental, por isso, não é a solução para todas as deficiências de planejamento, que facilitam a continuidade da degradação ambiental. Assim sendo, a AIA é uma etapa do processo decisório de cada projeto.

Dentre as metodologias disponíveis para a AIA, Irias *et al.* (2004) apresenta os fundamentos de uma linha metodológica que teve como objetivo principal a avaliação dos impactos ambientais de projetos de pesquisa agropecuários desenvolvidos no âmbito da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), iniciativa que motivou o desenvolvimento de inúmeras ferramentas de avaliação de desempenho socioeconômico e ambiental em diferentes sistemas produtivos agropecuários.

Uma forma de se fazer a avaliação de desempenho de uma atividade rural, do ponto de vista gerencial, é através de medidas e análises de indicadores focados na sustentabilidade das atividades produtivas, envolvendo suas vertentes ecológica, econômica e social. Idealmente, estes indicadores são organizados em sistemas de avaliação que podem atender níveis crescentes de complexidade e exigência de metas de gestão ambiental (RODRIGUES *et al.*, 2006).

Os procedimentos de avaliação de impacto socioambiental, empregando sistemas integrados de indicadores de sustentabilidade são instrumentos valiosos para o levantamento, discussão, documentação e tomada de decisão quanto aos objetivos de desenvolvimento local sustentável. As avaliações fornecem as bases para mudanças no manejo e a proposição de políticas públicas de fomento e controle para os projetos e atividades avaliadas, contribuindo para a gestão ambiental em múltipla escala territorial.

As atividades produtivas agropecuárias podem causar impactos ambientais, sociais e econômicos em uma determinada área geográfica. Sua avaliação tem como objetivo, conforme Irias *et al.* (2004):

“promover o desenvolvimento sustentável do agronegócio pela adoção de inovações tecnológicas que minimizem os impactos negativos sobre a qualidade do ambiente, e contribuam para sua recuperação, conforme a legislação vigente, ou seja, favoreçam o resgate do atual passivo ambiental da agricultura brasileira.”

De acordo com Viana (2004) existem diversos fatores que provocam alterações sobre os impactos positivos ou negativos dos plantios de florestas, tais como as condições preliminares ao plantio, as técnicas de manejo empregadas e o bioma onde será implantada a floresta, os quais devem ser considerados para reduzir os impactos ambientais do seu cultivo.

Considerando o uso de biomassa como fonte renovável para a geração de energia, seu aproveitamento pode ser feito através da combustão, gaseificação, hidrólise e pirólise. Além da geração de energia renovável o uso da biomassa reduz os impactos socioambientais e o consumo de combustíveis fósseis. A utilização da lenha de florestas de eucalipto possui uma boa aceitação no mercado consumidor, devido a sua excelente produção volumétrica e às boas características da madeira, sendo uma excelente fonte de energia renovável.

Conforme Ministério de Minas e Energia (2014) o consumo de biomassa para a geração de energia em 2013, foi de 7,6%, dos quais a lenha representou 6,2% do consumo final nacional energético. Os dados revelam a importância da biomassa e, mais especificamente, a biomassa oriunda do cultivo de florestas no âmbito da economia brasileira.

Neste cenário, torna-se importante a realização de estudos objetivando qualificar e quantificar os impactos sociais, ambientais e econômicos, de modo a contribuir para a minimização dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos. Assim, este trabalho teve como objetivo descrever os impactos envolvidos no cultivo de florestas de eucalipto com finalidade energética, através da análise de indicadores de desempenho socioambiental.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em duas fazendas produtoras de eucalipto que foram indicadas por levantamentos de informações secundárias e por indicação de profissionais envolvidos com o setor florestal, sendo assim consideradas propriedades de referência neste estudo. Por questões de confidencialidade das propriedades, estas passarão a ser mencionadas como Fazenda A e Fazenda B.

A pesquisa foi realizada em Itapeva/SP que é o principal município da região, conforme IBGE (2010), o qual contempla uma área territorial de 1.826,258 km² e com uma população residente de 87.753 habitantes. A produção de lenha nesta cidade foi de 235.000 m³ em 2010, com de R\$ 7.285.000,00 como valor bruto da produção. A geração de carvão vegetal alcançou 13.000 toneladas com um valor bruto da produção de R\$ 12.740.000,00 no ano de 2012 (IBGE, 2013). Estes dados demonstram a importância de Itapeva/SP como um polo de produção de lenha no Brasil, aspecto que contribuiu para a seleção deste local para a realização do estudo.

A propriedade selecionada (Fazenda A) para realizar a análise do desempenho socioambiental da produção de eucalipto para uso múltiplo, é considerada referência tecnológica para a região de Itapeva e possui uma área total de 168 hectares, é uma propriedade familiar que estava em estado de abandono e conseqüente regeneração inicial da vegetação nativa quando foi adquirida. Em 2004, foram plantados 144 hectares com a variedade híbrida conhecida comercialmente como Urograndis (cruzamento das espécies *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus grandis*). Esta variedade é adequada para serrarias e usos múltiplos (entre eles o energético), por possuir madeira mais densa e pelo rápido crescimento.

Por meio do manejo adequado a produção é muito satisfatória, o produtor retira uma parte para a lenha, com desbaste para manejo e permanência das melhores árvores para a produção de madeira para serraria. O espaçamento inicial foi de 3x2m, objetivando, portanto, o uso múltiplo da floresta.

A segunda avaliação foi realizada em uma propriedade no município de Vera Cruz/RS (Fazenda B). Segundo dados do IBGE (2010) o município possui uma área de 309,6 km² com uma população aproximada de 23.983 habitantes e uma densidade demográfica de 77,46 Hab./km². Dentre os produtos de silvicultura, conforme IBGE (2013) a lenha é importante para a economia do município, sendo que a produção de lenha na região tem como principal objetivo suprir as necessidades locais da indústria de tabaco (fumageiras), o que contribuiu para a escolha deste local para a realização do estudo.

A Fazenda B possui uma área total de 122 hectares. Até 2001, em oito hectares cultivava-se grãos (culturas anuais), sendo substituída por plantio de eucalipto para uso múltiplo. As melhores árvores são destinadas à serraria, porém o foco principal é a produção de lenha que atende o mercado das fumageiras da região. A partir de 2002, o proprietário passou a plantar *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus dunnii*, sendo que nos últimos anos o *E. grandis* foi o mais plantado para produção de lenha.

A metodologia utilizada nestes estudos foi o Sistema de Avaliação de Impactos Socioambientais de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (AMBITEC-Agro) desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente (IRIAS et al. 2004), que consiste de um conjunto de 125 indicadores, organizados em 24 critérios descritores do desempenho socioambiental do estabelecimento rural. Sete aspectos essenciais de análise compõem o sistema: i. Uso de Insumos e Recursos, ii. Qualidade Ambiental que compõem os critérios de avaliação ambiental, iii. Respeito ao Consumidor, iv. Emprego, v. Renda, vi. Saúde e vii. Gestão e Administração, que compõem os critérios de avaliação socioeconômica. A Figura 1 apresenta a estrutura da metodologia.

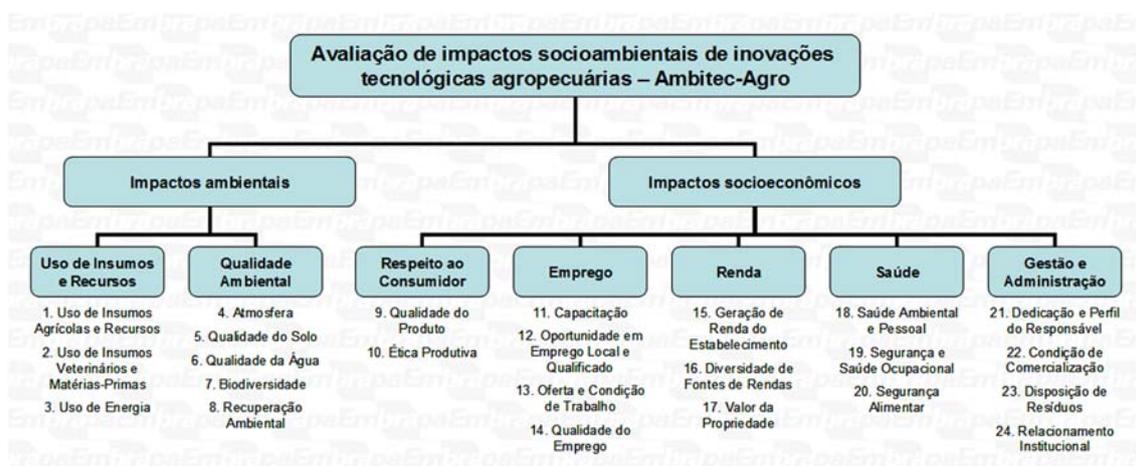


Figura 1. Diagrama de critérios e indicadores para avaliação de impactos socioambientais do sistema Ambitec-Agro. Fonte: Sistema Ambitec-Agro.

A avaliação do desempenho socioambiental foi realizada em três etapas: 1) definição, delimitação geográfica da atividade florestal e dos produtores, para seleção da unidade a ser avaliada; 2) vistoria de campo, levantamento de dados junto ao produtor, análise dos indicadores e preenchimento das matrizes de ponderação; e 3) avaliação dos índices de desempenho obtidos, interpretação e formulação de relatório individual ao produtor, com proposição de práticas alternativas de manejo e adoção tecnológica, visando minimizar impactos negativos e promover impactos positivos.

O Sistema Ambitec-Agro é composto por planilhas eletrônicas construídas na plataforma Excel e permite analisar o desempenho socioambiental da produção agropecuária mediante entrevista com o produtor. As planilhas/matrizes automatizadas são preenchidas com os fatores de alteração segundo a intensidade de impacto (grande aumento no componente +3, moderado aumento +1, sem alteração 0, moderada diminuição -1, grande diminuição -3). Incluem ainda uma escala geográfica de ocorrência, onde o impacto da atividade pode ser pontual (área na qual esteja ocorrendo a alteração no componente), local (externamente a área, porém confinado aos limites do estabelecimento) ou no entorno (além dos limites do estabelecimento). Para cada escala de ocorrência existe um fator de ponderação predeterminado, onde a escala pontual recebe 1 (um), a escala local 2 (dois) e a escala no entorno recebe 5 (cinco). Após o preenchimento das 24 matrizes o resultado é visualizado em uma escala de -15 a +15 em diferentes formas (gráfica e tabular), facilitando o reconhecimento dos valores positivos e negativos da avaliação e fornece ainda, valores integrados por aspecto e dimensões, bem como um valor final que representa o desempenho socioambiental da propriedade.

A coleta dos dados foi realizada em outubro de 2013 na Fazenda A e em outubro de 2014 na Fazenda B, sendo parte integrante de um estudo sobre a cadeia de produção de lenha para finalidades energéticas em ambos os polos de produção.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice geral de impacto da atividade para a Fazenda A resultou num valor de 2,94. Este índice mostrou-se positivo em consequência dos índices de impactos econômico e social que se sobrepõem ao índice negativo de impacto ambiental, conforme Figura 2. Já o índice geral de impacto da atividade para a Fazenda B apresentou resultado igual a 6,64 (Figura 3).

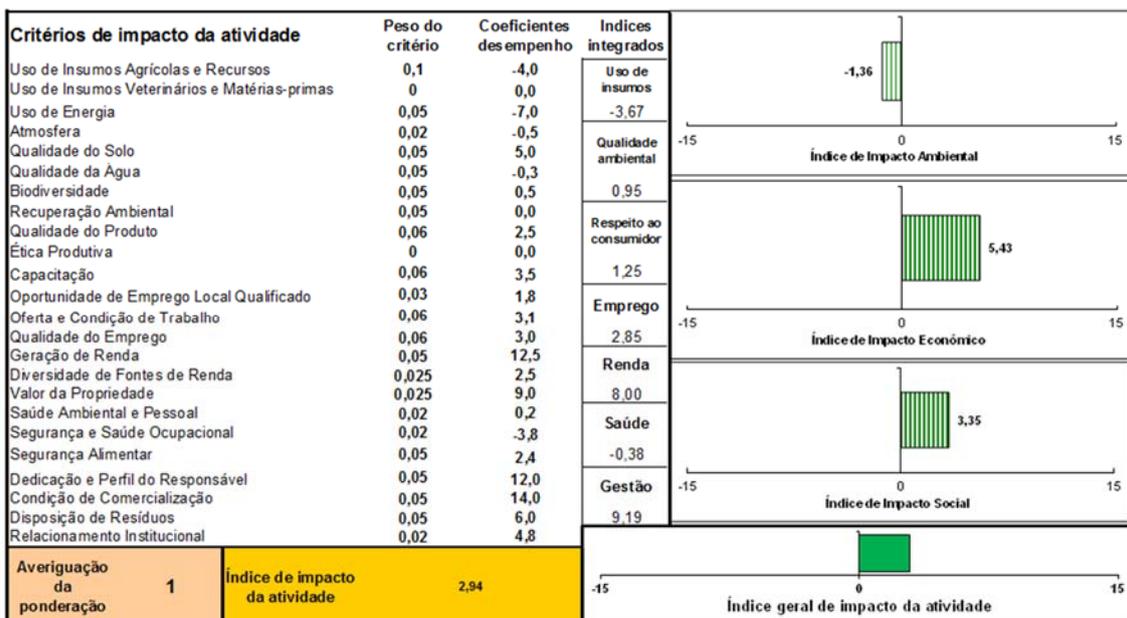


Figura 2. Coeficientes de desempenho socioambiental final e parciais da produção de Eucalipto, na Fazenda A, obtidos a partir do Sistema Ambitec-Agro.

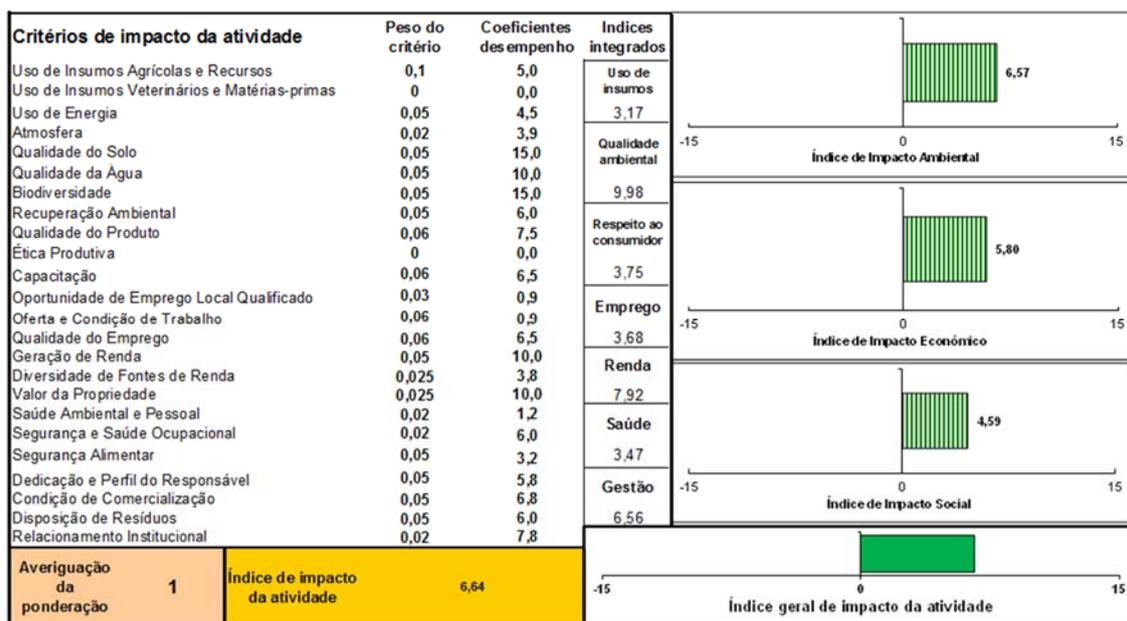


Figura 3. Coeficientes de desempenho socioambiental final e parciais da produção de Eucalipto, na Fazenda B, obtidos a partir do Sistema Ambitec-Agro.

3.1. ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL

O índice de impacto ambiental para a Fazenda A (Figura 2), apresentou valor igual a -1,36, como consequência do fato de a área encontrar-se em estado de abandono e consequente regeneração inicial da vegetação nativa antes do proprietário iniciar o cultivo de eucalipto. Assim sendo, a maior parte dos critérios de avaliação deste aspecto foram negativos, com destaque para Uso de energia (-7,0) e Uso de insumos agrícolas e recursos (-4,0).

Outros critérios de qualidade ambiental, como Atmosfera (-0,5) e Qualidade da Água (-0,3), expressaram resultados negativos devido à moderada emissão de poeira, geração de ruídos e sedimentação/assoreamento no início da implantação do cultivo. O critério de Recuperação Ambiental resultou em valor zero, pois segundo o produtor, as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal não foram alteradas. O critério Uso de insumos veterinários e matérias primas não se aplica e foi excluído da análise. Somente o critério Qualidade do solo obteve valor positivo (5,0), devido à redução na perda de matéria orgânica e nutrientes com a diminuição da erosão e da compactação do solo, observadas ao longo dos anos após o plantio da floresta.

Para a Fazenda B (Figura 3) o índice de impacto ambiental apresentou valor positivo igual a 6,57. O coeficiente de desempenho, para ambos os critérios, apresentou-se significativamente positivo, isso se deve ao fato da floresta de eucalipto substituir uma atividade anual e intensiva de cultivo de grãos com uso de máquinas para preparo do solo e uso de agroquímicos, por uma atividade com menor demanda de insumos. Os critérios mais expressivos foram Qualidade do solo (15,0), Qualidade da água (10,0) e Biodiversidade (15,0).

Todas as práticas para a implantação de uma floresta geram perturbação no equilíbrio do ecossistema. Estes impactos, quando comparados com a atividade anterior ao cultivo florestal, podem ser mais ou menos representativos, negativos ou positivos. Para esta análise cada critério tem um peso segundo seu grau de importância e recebe uma nota durante a entrevista conforme características da propriedade.

O critério Uso de insumos e recursos agrícolas, apresenta o maior peso na análise e mostrou-se negativo para a Fazenda A e positivo para a Fazenda B. O que se justifica devido à diferença entre as atividades realizadas anteriormente na área. Para maximizar o aproveitamento do uso de insumos e recursos agrícolas e ao mesmo tempo minimizar os efeitos negativos deste, é necessário utilizar práticas de manejo adequadas.

Com relação ao critério Uso de energia, na Fazenda A este valor apresentou-se negativo, pois houve aumento do consumo de combustíveis fósseis no início do cultivo e a cada ciclo. Por outro lado, na Fazenda B, este critério mostrou-se positivo e alto, devido a grande diminuição no uso de combustíveis fósseis com a introdução do cultivo de eucalipto.

No que se refere ao critério Qualidade do Solo, este valor apresentou-se positivo para ambas as fazendas, pois observou-se a presença significativa de vegetação no sub-bosque e de deposição de serapilheira. De acordo com Viana (2004), o eucalipto melhora a fertilidade do solo, uma vez que retira os nutrientes das camadas mais profundas e devolve as camadas superficiais com a queda das folhas e cascas, que se incorporam no solo como matéria orgânica.

O tráfego mais intensivo de maquinário dentro da unidade produtiva no instante do corte raso e dos desbastes pode causar problemas relacionados à compactação do solo, dependendo de sua intensidade, pode haver perda de produtividade do solo e elevação dos níveis de erosão. Por outro lado Viana (2004),

ao juntar opiniões de especialistas da área, comenta que quando as florestas plantadas são manejadas de forma adequada, estas podem recuperar solos exauridos, controlar a erosão, contribuir no fluxo e qualidade dos recursos hídricos e na estabilidade do solo, além de diminuir a poluição atmosférica.

Toda atividade agrícola, e em áreas de florestas plantadas não é diferente, pode ocorrer também a depreciação temporária da qualidade do ar, resultantes da utilização dos diversos maquinários, que aumentam a concentração de material particulado (poeira e fuligem) e gases provenientes dos motores.

Outro critério que apresentou resultados distintos entre as fazendas foi a Qualidade da água. Na Fazenda A, o proprietário destacou que houve, no início da implantação da floresta, um moderado aumento na sedimentação/assoreamento dos cursos de água mais próximos. Já para a Fazenda B, este critério apresentou-se alto e positivo, pois a cultura anterior propiciava a erosão, devido à compactação e exposição do solo após a colheita e, conseqüente, assoreamento dos rios. Conforme depoimento do produtor, a carga orgânica do córrego que passa pela propriedade diminuiu muito com a introdução do cultivo de eucalipto, além da manutenção mais constante do volume de água. Em visita à propriedade, observou-se a formação da mata ciliar nativa e de sub-bosques. As florestas de eucalipto também desempenham papel importante na captação e na distribuição da água da chuva nas bacias hidrográficas.

Áreas plantadas com eucalipto também podem provocar perdas hídricas por interceptação e transpiração. O eucalipto transpira cerca de 6 mm de água por dia e produz de 100 a 150 toneladas de biomassa por hectare (SILVA e GONÇALVES, 2004). Porém segundo Vital (2007), quando se compara a geração de biomassa por litro de água consumido com outras culturas, aponta-se que o eucalipto é mais eficiente na produção de biomassa e que o ressecamento do solo em florestas plantadas depende da precipitação pluviométrica da região.

No caso da Fazenda B, a biodiversidade e a recuperação ambiental da área melhoraram consideravelmente com a implantação da floresta de eucalipto em substituição das culturas anteriores. Na Fazenda A, o critério biodiversidade aumentou e o critério recuperação ambiental não teve alterações uma vez que nada foi feito para melhorar este fator.

Não há dúvidas que florestas de eucalipto não abrigam uma biodiversidade tão grande quanto às florestas nativas. Porém segundo estudos realizados por Viana (2004) atualmente desenvolvem-se plantações sob a forma de mosaicos, formando os corredores ecológicos entre floresta nativa e floresta plantada, que possibilitam a movimentação de diversas espécies de animais. A manutenção de áreas de proteção ambiental acaba contribuindo também na redução da erosão e conseqüentemente na melhoria da qualidade dos recursos hídricos da região (VIANA, 2004).

As florestas de eucalipto também diminuem a pressão de corte sobre a vegetação nativa. O cultivo de florestas em áreas degradadas ou áreas que anteriormente possuíam uma cultura mais intensiva causam impactos positivos, tais como o aumento da fertilidade do solo, diminuição da ocorrência de erosão e aumento da biodiversidade (VITAL, 2007). Viana (2004) completa que além de ser

uma alternativa para os combustíveis fósseis e minimizar a pressão sobre as florestas nativas, as florestas plantadas juntamente com práticas adequadas de cultivo podem auxiliar na recuperação de áreas degradadas ou com mau uso do solo e servir como quebra ventos, devido ao seu rápido crescimento.

As florestas plantadas são menos impactantes do que outras culturas intensivas, entretanto, precisa-se buscar uma harmonia com as propriedades ecológicas e sociais da região. Conforme Castro e Valério Filho (1997), a introdução de práticas conservacionistas na floresta podem representar uma estratégia eficiente quando se tem o objetivo de reduzir impactos ambientais. Porém estas práticas podem ser mais ou menos eficientes conforme o tipo de solo, declividade e condições climáticas da região, logo é importante a realização de estudos prévios na área de implantação da floresta.

Outro fator importante para a redução da agressão ambiental é o planejamento do empreendimento florestal considerando a bacia hidrográfica como unidades de operação. Lima (2006) afirma que o manejo florestal e a água estão interligados, por isso é de suma importância que se incorpore a análise de impactos hidrológicos no manejo de florestas plantadas. Durante a colheita da madeira também é de suma importância o planejamento e o monitoramento das operações, devido ao uso intensivo de máquinas e veículos pesados que compactam o solo, reduzindo a infiltração de água e sua aeração. Logo, é necessário o uso de técnicas de manejo adequadas para a silvicultura, causando o menor impacto no funcionamento das propriedades físicas, químicas, biológicas e hidrológicas do ecossistema, de modo a compatibilizar a produção de madeira para suprir as necessidades de todos os setores da sociedade (industrial, agropecuário, doméstico), juntamente com manutenção da qualidade ambiental.

3.2. ÍNDICE DE IMPACTO ECONÔMICO

Para a Fazenda A (Figura 2) o índice de impacto econômico apresentou valor positivo de 5,43, influenciado pelo aumento nos critérios Condição de comercialização (14,0), Geração de renda (12,0), Gestão e administração (9,19), por meio do aumento significativo da venda garantida de madeira e lenha na região.

Outros fatores também influenciaram diretamente no patrimônio familiar, como a Dedicção e perfil do proprietário (12,0) e Valor da propriedade (9,0). Todos os índices influenciaram diretamente na geração de empregos com melhor qualificação e diversidade de fontes de renda.

Resultado semelhante também foi obtido para a Fazenda B (Figura 3) com valor de 5,8, influenciado principalmente pela Geração de renda (10,0), Gestão e administração (6,56) e Condição de comercialização (6,8), devido à grande procura por este recurso na região. A Dedicção e perfil do proprietário (5,8) e Valor da propriedade (10,0) também influenciaram diretamente na renda familiar. O cultivo do eucalipto contribuiu para o critério Qualidade do emprego (6,5) e em menor grau na Oportunidade de emprego local qualificado (0,9).

As florestas plantadas geram diversos benefícios sociais e econômicos para a região, como empregos diretos e indiretos, recolhimento de impostos, investimentos em infraestrutura, consumo de bens de produção local e fomento a diversos novos negócios (VIANA, 2004). O autor acrescenta que “o cultivo de pequenas florestas torna-se uma alternativa adicional para os pequenos produtores rurais” e é o que acontece na Fazenda B, com o cultivo de eucalipto a renda aumentou moderadamente e a garantia de compra através de contratos com as empresas torna esta fonte de renda mais estável e vantajosa ao proprietário.

O produtor da Fazenda A destaca que a possibilidade de venda da madeira em diferentes estágios de crescimento e para diferentes usos (lenha e madeira) garante uma estabilidade financeira e pouca dependência econômica de intermediários no negócio. O mesmo comenta que existem dificuldades que prejudicam a rentabilidade econômica, como a falta de incentivos econômicos por parte do governo, o elevado valor dos impostos na emissão das notas fiscais de venda e o elevado custo de colheita em áreas de declive.

Buschinelli *et al.* (2009), avaliaram os impactos socioambientais de uma propriedade na região amazônica que implantou um Sistema Agroflorestal (SAF) com objetivo de produção de carvão para suprir à demanda do Polo Siderúrgico de Marabá/PA, concluindo que o resultado final, apesar de positivo, aponta para a necessidade de maior atenção aos aspectos relativos à dependência por combustíveis fósseis e formicidas empregados no manejo das áreas de SAF, como também da necessidade de uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual) para manuseio e aplicação de agrotóxicos. Por outra parte, o SAF proporcionou ganhos importantes nos aspectos de qualidade ambiental e biodiversidade, com reflexos positivos no valor da propriedade.

3.3. ÍNDICE DE IMPACTO SOCIAL

O índice de impacto social para a Fazenda A (Figura 2) foi de 3,35, valor positivo que pode ser explicado devido ao fato da propriedade ser uma empresa familiar, cujo relacionamento com outras instituições foi ampliado após o início do cultivo de eucalipto. O fator mais favorecido neste aspecto foi a Segurança alimentar (2,40), houve um grande aumento na produção e quantidade de produto, que pode ser comercializado para aquisição de alimentos. Já o critério Saúde ambiental e pessoal foi pouco favorecido (0,20). Porém houve impactos negativos para a Segurança e saúde ocupacional (-3,75), causado pela maior exposição a agentes químicos e aos maquinários pesados, aumentando o risco com relação à periculosidade, ruído, vibração entre outros, apesar do uso de EPI's. Os critérios de maior contribuição para o índice de impacto social foram Dedicção e perfil do responsável (12,0), Condição de comercialização (14,0), Disposição de resíduos (6,0) e Relacionamento institucional (4,75) todos do aspecto Gestão e administração.

Para a Fazenda B (Figura 3) o índice foi de 4,58, onde todos os critérios mostraram valores positivos. Com o cultivo do eucalipto a exposição aos agentes químicos e maquinários diminuiu, logo os critérios Segurança alimentar (3,5), Saúde ambiental e pessoal (1,2) e Segurança e saúde ocupacional (6,0) melhoraram significativamente, apesar de ainda existir riscos, sendo necessário o uso de EPI's, bem como a necessidade de qualificação dos funcionários. Tal como na Fazenda A, os critérios de maior contribuição para o índice de impacto social na Fazenda B foram Relacionamento institucional (7,8), Condição de comercialização (6,8), Disposição de resíduos (6,0) e Dedicção e perfil do responsável (5,8), todos do aspecto Gestão e administração.

Ao citar os impactos negativos em relação aos efeitos sociais, Viana (2004) comenta que uma floresta de eucalipto reduz o emprego da mão de obra no campo, uma vez que só se contrata em épocas de plantio e durante a colheita, sendo que esta é pouco qualificada. Contudo, ambos os proprietários entrevistados comentam que existe uma falta de mão de obra, tanto qualificada como não, para a realização do plantio e colheita do eucalipto.

Conforme o proprietário da Fazenda A, o critério Oportunidade de emprego local e qualificação se mostrou positivo (1,8) uma vez que antes do cultivo do eucalipto a área não estava sendo utilizada. Para a Fazenda B esse critério também apresentou-se positivo (0,9) porém em menor proporção, uma vez que antes já existia uma cultura com geração de renda.

Ambos os proprietários buscam capacitação específica na área com o objetivo de se manterem informados sobre as tecnologias e o que acontece no mercado. Outra forma de melhorar o critério Dedicção e perfil do responsável e conseqüentemente todos os índices de impactos é o uso de selos de certificação, demonstrando que o manejo e o processo produtivo atendem às normas estabelecidas pela legislação e por programas de certificação. Os selos de certificação mais utilizados no Brasil são FSC (Forest Stewardship Council) e o CERFLOR (Programa Brasileiro de Certificação Florestal), com o objetivo de promover o manejo adequado das florestas de forma ambientalmente adequada, socialmente benéfica e economicamente viável.

Segundo Mattos *et al.* (2003), no Brasil, apesar do interesse dos produtores e das organizações certificadoras, ainda existe uma escassez de informações sobre a estas certificações disponíveis aos proprietários rurais. O autor comenta também que não existem estudos comprovando a viabilidade econômica da certificação e nem alternativas de menor custo, como certificação em grupo ou subsídios, para pequenos e médios proprietários. Logo, existe uma resistência ou impossibilidade dos produtores de arcar com mais despesas.

Outra opção para minimizar os impactos ambientais, econômicos e sociais é o uso de sistemas ILPF (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta), ou seja, o plantio consorciado entre o eucalipto e outras culturas como pastagens, milho, feijão, entre outras. Este sistema é uma alternativa promissora para proprietário e para problemas de escassez de alimentos (VIANA, 2004).

4. CONCLUSÃO

No contexto ambiental, os impactos negativos variam de acordo com o sistema produtivo anteriormente existente na área onde se implanta uma nova atividade. Uma floresta energética pode melhorar a qualidade ambiental do local através do manejo adequado e uso de técnicas e maquinários de maneira racional e conservacionista, sendo que o indicador final depende significativamente do uso anterior da área. Uma floresta energética apresenta impactos ambientais positivos durante o período de crescimento, diminuindo a suscetibilidade à erosão e melhorando a qualidade do solo.

Do ponto de vista econômico, as florestas energéticas mostram-se economicamente viáveis quando o proprietário possui compradores fiéis e se dedica ao cultivo. Existem diversas práticas de conservação e manejo que aumentam a renda da floresta, que muitas vezes os proprietários não realizam por desconhecê-las, o que revela a necessidade de maior ação de difusão de tecnologias via assistência técnica e extensão rural. Dependendo do tamanho da área da propriedade a alternativa de plantios sequenciados de florestas pode trazer uma fonte constante de renda ao produtor, aumentando a diversidade produtiva na área. No âmbito social, o cultivo de florestas energéticas pode proporcionar melhora na qualificação do produtor e dos empregados, na segurança alimentar pela venda garantida de madeira ou lenha e no relacionamento institucional do produtor com as agências de fomento e empresas. Porém, deve-se observar aspectos relacionados à segurança e saúde ocupacional para minimizar os riscos decorrentes do uso de insumos e máquinas no processo produtivo.

Os resultados apontam a importância desse tipo de estudo, sugerindo a continuidade para abranger as diferentes modalidades de condução das florestas e outras realidades do país.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Embrapa para o desenvolvimento do estudo e o apoio das instituições de ensino, sindicatos, empresas e profissionais da região de Itapeva/SP e Santa Cruz do Sul/RS que permitiram a realização de visitas e colaboram com o fornecimento de dados e informações.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa e Energia. **Balanco Energético Nacional**: relatório síntese. Rio de Janeiro, 2014. 54 p. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioFinal.aspx?anoColeta=2014&anoFimColeta=2013>> Acesso em: 2 mar. 2015.

BUSCHINELLI, C. C. de A.; BRIENZA JUNIOR, S.; FERREIRA, J. N.; BARBOSA, M.; PIRES, A. M. M.; RAMOS, N. P.; RIGO, I. Avaliação de impacto socioambiental de estabelecimento agroflorestal com potencial para plantios florestais energéticos na região de Marabá/PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE FLORESTAS ENERGÉTICAS, 1., 2009, Belo Horizonte. **Programa e resumos**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. p. 138 (Embrapa Florestas. Documentos, 177).

CASTRO, A G.; VALÉRIO FILHO, M. Simulação da expectativa de perdas de solo em microbacia sob diferentes manejos florestais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 21, p. 419-426, 1997.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/2351N>>. IBGE, 2010. Acesso em: 26 fev. 2015.

IBGE. **Produção da extração vegetal e da silvicultura 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=352240&idtema=124&search=saopaulo%7Citapeva%7Cextracao-vegetal-e-silvicultura-2012>>. Acesso em: 26 fev. 2015.

IBGE. **Rio Grande do Sul, Vera Cruz: extração vegetal e silvicultura**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=432270&idtema=138&search=rio-grandedo-sul|vera-cruz|extracao-vegetal-e-silvicultura-2013>> Acesso em: 27 fev. 2015.

IRIAS, L. J. M.; RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; RODRIGUES, I.; BUSCHINELLI, C. C. de A. **Sistema de avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas nos segmentos agropecuário, produção animal e agroindústria (SISTEMA AMBITEC)**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 8 p. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 5).

LIMA, W. de P. Efeitos hidrológicos do manejo de florestas plantadas. In: LIMA, W. de P.; ZAKIA, M. J. B. **As florestas plantadas e a água: implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento**. São Carlos: Rima, 2006. 226 p.

MATTOS, P. P. de; SCHAITZA, E. G.; AHRENS, S. **Certificação florestal em pequenas propriedades**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 92).

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; RODRIGUES, I.; MONTEIRO, R. C.; VIGLIZZO, E. **Sistema base para avaliação e eco-certificação de atividades rurais**.

Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 39 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 37).

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

SILVA, Carlos Eduardo M. e Gonçalves, Carlos Walter P. Água, cerrado, eucalipto e gente. **Jornal Estado de Minas**, jan. 2004. Caderno Agropecuário, p. 2

VIANA, M. B. **O eucalipto e os efeitos ambientais do seu plantio em escala**. Brasília: Biblioteca da Câmara dos Deputados, 2004, 29 p. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/1162>> Acesso em: 2 mar. 2015.

VITAL, Marcos. H. F. **Impactos ambientais de florestas de eucalipto**. Revista do BNDES, v.14, n. 28, p. 235-276, 2007. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev2808.pdf > Acesso em: 2. mar. 2015.

ABSTRACT: The objective of this study was to carry out an analysis of the socio-environmental performance indicators of forest activity in reference farms, considering the impacts of the introduction of Eucalyptus cultivation in relation to land use prior to its introduction. The evaluation was carried out in two forest areas of Eucalyptus, the first in Itapeva/SP and the second in Vera Cruz/RS, using the Ambitec-Agro System (Environmental Impact Assessment System for Technological Innovations for the Agricultural and Livestock segment). The data and information were collected through the collection of secondary data, visits to forests and interviews with producers. This system consists of a set of 125 indicators, organized in 24 criteria to describe the socio-environmental performance of the rural establishment that make up the environmental and socioeconomic assessment criteria. For both farms, the final impact index of the activity was positive at 2.94 for Itapeva and 6.64 at Vera Cruz. However, with contrasting values in terms of environmental quality for the first property, which showed negative values for criteria such as Energy Use and Use of Agricultural Inputs and Resources, while in the second property, these values were positive. However, the socioeconomic aspects were extremely positive in both cases, highlighting the criteria Generation of income, Property value, Dedication and profile of the responsible. These results allow the conclusion that the favorable socio-environmental performance verified for the production of Eucalyptus contributes positively to the local sustainable development, in regions where the productive diversification becomes so important.

KEYWORDS: Ambitec-Agro System, Bioenergy, Environmental impact assessment

Sobre os autores:

Adriana Alves de Lima 2013 - 2016 Pós-graduação em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará, IFCE. Sobral/CE. 2004 - 2009 Formação de graduação Tecnólogo em Recursos Hídricos/ Saneamento Ambiental – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará - IFCE.

Adriano Francisco Siqueira Engenheiro Químico, Mestre e Doutor em Estatística. Trabalha no desenvolvimento de modelos para problemas de Engenharia com a utilização de Equações Diferenciais Estocásticas e Análise Estatística Multivariada. Entre eles, modelos para estudos de tratamentos de efluentes industriais, fluxo de veículos em autoestradas e no desenvolvimento de modelagem para sensores industriais.

Aécio Busch Discente do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS. E-mail para contato: busch088@yahoo.com.br

Alan Eduardo Seglin Mendes Discente do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Lavras – UFLA; E-mail para contato: eduseglin@hotmail.com

Alan Mario Zuffo Pesquisador do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD/CAPEs) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS; Graduação em Agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT; Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal do Piauí – UFPI; Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Lavras – UFLA; Atuação profissional: Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Alexandre Alex Barbosa Xavier Possui graduação em Física pela Universidade Federal de Minas Gerais (1997) e mestrado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2003). Atualmente é professor do Centro Universitário Newton Paiva. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Métodos e Técnicas de Ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de ciencias, automatismos celulares, complexidade e sistemas complexos.

Aline Ferrão Custodio Passini Professora da Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Frederico Westphalen. Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Regional Integrada, Campus de Erchim; Mestrado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP; Doutorado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP; Pós Doutorado em Processos Químicos pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP ; Grupo de pesquisa: Gestão Ambiental. alinefcustodi@gmail.com

Amanda Pereira Soares Lima Graduanda em Serviço Social pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); E-mail para contato: amandapslima@yahoo.com.br.

Ana Carolina de Moraes Professor da Universidade: Professora do Centro Universitário Sociesc. Graduação em Química Industrial pela Universidade da Região de Joinville e em Pedagogia pelo Centro Universitário Sociesc. Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Doutoranda em Saúde e Meio Ambiente pela Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE). E-mail para contato: anamoraesstocco@gmail.com

Ana Julia Teixeira Senna Sarmiento Barata Engenheira Agrícola. Doutora em Agronegócios. Professora Associada na Universidade Federal do Pampa (Unipampa) – Campus São Gabriel. Experiência na área de agronegócios, economia rural, cadeias produtivas e marketing ambiental. E-mail: anasenna@unipampa.edu.br.

Ana Kelly Mota dos Santos Graduanda em Gestão Ambiental - Centro Universitário Estácio da Amazônia - Boa Vista/RR – email: Kellynhamota_15@hotmail.com

Ana Luisa Pinto Bezerra Bacharel em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) no ano de 2017, e graduanda no curso de Engenharia de Computação e Automação pela mesma instituição.

Andrea Heidemann Professor da Universidade : Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Graduação em Serviço Social pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Mestrado em Desenvolvimento Regional pela Universidade Regional de Blumenau (FURB); Doutorado em Saúde e Meio Ambiente pela Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE); E-mail para contato: andrea.heidemann@ifsc.edu.br

Anna Kelly Moreira da Silva Possui graduação em Tecnologia em Meio Ambiente pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (2003). Possui Pós-Graduação Lato Sensu em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Piauí (2005) e Pós-Graduação Lato Sensu em Gerenciamento de Recursos Ambientais pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (2006). É Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (2008) e Doutora em Eng. Civil - Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará. Atualmente é Professora Efetiva do Instituto Federal de Educação Tecnológica do Piauí, Coordenadora da Especialização em Gestão de Recursos Ambientais no Semiárido e Coordenadora do Laboratório de Temáticas Ambientais. Tem experiência na área de Meio Ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: Saneamento Ambiental, Resíduos Sólidos, Gestão Ambiental, Impacto Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.

Bianca Vianna de Sousa: Professora da Universidade Federal de Campina Grande; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Campina Grande; Graduação em Química Industrial pela

Universidade Estadual da Paraíba; Mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande; Doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande; E-mail para contato: biancavianaeg@gmail.com.

Bruna Mariá dos Passos Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Analista em Ciências Ambientais - UDESC/CAV. E-mail para contato: Brumariapasso@gmail.com

Carla Montefusco de Oliveira Professora adjunta do Departamento de Serviço Social da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Serviço Social da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Graduação em Serviço Social pela Universidade Estadual do Ceará (UECE); Mestrado em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR); Doutorado em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN);

Cibele Gouveia Costa Chianca Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), e mestre pela mesma instituição. Professora do curso de Engenharia Civil, na Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA).

Cibele Rosa Gracioli Engenheira Florestal. Doutora em Engenharia Florestal. Pós-doutorado na área de Ecologia e Biodiversidade. Professora Adjunta na Universidade Federal do Pampa (Unipampa) – Campus São Gabriel. Professora Visitante no Curso de Especialização em Educação Ambiental (UFSM). Experiência na área de Legislação Ambiental e Serviços Ambientais. E-mail:cibelegracioli@gmail.com

Cibeli Zeni Ensino Médio concluído na Escola Estadual de Ensino Médio Érico Veríssimo, Vista Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil (2008 - 2010). Graduação em andamento em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM campus Frederico Westphalen, Brasil (2011). Possui interesse em Saneamento Básico e tratamento de água e efluentes. Participa do Diretório Acadêmico da Engenharia Ambiental e Sanitária - DAEAS e do Diretório Central dos Estudantes - DCE.

Claudio Cesar de Almeida Buschinelli Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente. Bacharel em Ecologia, Faculdade de Ecologia, Campus de Rio Claro, UNESP. Mestrado em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Doutorado em Geografia, Universidade de Alcalá de Henares, Espanha. Grupo de Pesquisa em Avaliação de Impacto Ambiental. E-mail claudio.buschinelli@embrapa.br

Clayton Robson Moreira da Silva Mestrado em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC); MBA em Gestão em Finanças, Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário INTA (UNINTA); Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA).

Cristiano Meneghini Professor da Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Estruturas Metálicas da Universidade do Oeste de Santa Catarina; Graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina; Grupo de pesquisa: Manufatura e Meio Ambiente; E-mail para contato: crismeneghini@gmail.com

Dayane Clock Professor da Universidade: Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Graduação em Enfermagem pelo Instituto Superior Luterano de Educação de Santa Catarina (IELUSC). Mestrado em Engenharia da Produção pelo Centro Universitário Sociesc. Doutoranda em Saúde e Meio Ambiente pela Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE). E-mail para contato: dclock@ifsc.edu.br

Deivid Sousa De Figueiroa Mestre e Doutor em Engenharia Química pela universidade Federal de Campina Grande- UFCG. Professor nos Cursos de Engenharia(Ambiental, Produção e Química) do Centro Universitário Tabosa de Almeida- ASCES/UNITA E- mail: deividfigueiroa@asc.es.edu.br

Diego Sampaio Vasconcelos Ramalho Lima Mestrado em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Bacharel em Administração pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

Diovana Aparecida dos Santos Napoleão Engenheira Industrial Química, docente na Escola de Engenharia de Lorena, Departamento de Ciências Básicas e Ambientais, Universidade de São Paulo. Concluiu o pós-doutorado e o doutorado pela Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá (FEG-UNESP), Departamento de Energia, na área de Transmissão e Conversão de Energia. O mestrado foi realizado na Faculdade de Engenharia Química de Lorena (Faenquil), Departamento de Biotecnologia, na área de Microbiologia Aplicada e Genética de Microrganismos. Trabalha com pesquisas relacionadas a tecnologias químicas e equações diferenciais estocásticas. Atua como professora colaboradora no programa do Mestrado Profissional em Projetos Educacionais em Ciências (PPGPE) no Departamento de Engenharia de Materiais da EEL-USP.

Djulia Regina Ziemann Gestora Ambiental pela Universidade Federal do Pampa; Mestra em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria; Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria; Participante do Grupo de Pesquisa Patrimônio Natural, Geoconservação e Gestão da Água (PANGEA-Cnpq); E-mail para contato: djuliaziemmann@gmail.com

Edlúcio Gomes de Souza Agente de desenvolvimento do Banco do Nordeste do Brasil S/A. Membro do Instituto Sustentabilidade (IS), Campina Grande, PB (desde 2016). Graduação: Licenciatura em Geografia pela Fundação Francisco Mascarenhas (1981); Bacharel em Estatística pela Universidade Estadual da Paraíba (2003)

Mestre em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (2011)
E-mail: edluciogomes@gmail.com

Ernane Ervino Pfüller É graduado em Agronomia (1987) e em Educação Física - Licenciatura Plena (2003), pela UFSM. Possui mestrado em Agronomia pela mesma Universidade (2000). Desde 2004 é professor da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS e atualmente é o Pró-reitor de Extensão da Uergs. Tem experiência na área de Agronomia e Educação Física, com ênfase em Desenvolvimento Regional, Gestão do Agronegócio, Tecnologias Agroindustriais, Microbiologia do Solo, Biologia do Solo, Mineralogia do Solo, Fertilidade e Manejo do Solo, Voleibol, Atletismo, Natação e Recreação.

Everton Vinicius Zambiazzi Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT; Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Lavras - UFLA; Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Lavras - UFLA; Atuação profissional: Tem experiência na área de Agronomia - Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho e feijão. E-mail para contato: everton_zambiazzi@hotmail.com

Fábio Battistella Graduação em Gestão Ambiental pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil(2015). Extensionista Rural da Associação Riograndense de Empreendimentos de Assist. Téc. e Extensão Rural , Brasil

Fabio Prativiera Bacharelado em Estatística - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); Mestre em Ciências (Estatística e Experimentação Agrônômica) - ESALQ/USP; Doutorando em Ciências (Estatística e Experimentação Agrônômica) - ESALQ/USP; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação CAPES; E-mail para contato: fabio_prativiera@usp.br

Fábio Steiner Professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Sustentabilidade na Agricultura da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE; Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE; Doutorado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista - UNESP/Botucatu; Atuação profissional: Tem experiência na área de Agronomia - Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas, sistemas de produção agrícola e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, feijão, algodão, milho, trigo, cana-de-açúcar, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária; E-mail para contato: steiner@uems.br

Felipe Augusto Dantas de Oliveira Bacharel em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi Árido no ano de 2016, e graduando no curso de Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA).

Felipe da Silva de Menezes Graduação em Administração pelo Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA); Grupo de pesquisa: Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Logística da UNICATÓLICA

Flavio Cidade Nuvem Silveira Professor do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA) Graduação em Administração pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR) Mestrado em Administração pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR) Grupo de pesquisa: Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Logística da UNICATÓLICA

Flávio José Simioni Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Graduação em Agronomia pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Mestrado em Economia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (UFPR); Grupo de pesquisa: Monitoramento e Controle Ambiental E-mail para contato: flavio.simioni@udesc.br

Frances Douglas de Santana Pereira Engenheiro Ambiental. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. E-mail: douglas.pereira@hotmail.com

Francilene Cardoso Alves Fortes Possui graduação em Agronomia pelo Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara (2006) e doutorado em Agronomia (Irrigação e Drenagem) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2011). Atualmente é coordenadora Núcleo de Pesquisa Institucional e da Pós Graduação em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental e professora do Curso em Gestão Ambiental, Agronegócio, Engenharia Civil, Sistema de Informação e Licenciatura em Computação do Centro Universitário Estácio da Amazônia - Boa Vista/RR - email: francilene.fortes@estacio.br

Francinete Cavalcante Gomes Graduada em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Estácio da Amazônia - Boa Vista/RR.

Francisca Souza de Lucena Gomes Sócia da empresa Soluções em Tecnologia da Informação e Estatística, incubada na ITCG/PaqTcPB (desde 2014).Membro do Instituto Sustentabilidade (IS), Campina Grande, PB (desde 2016). Graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Campina Grande (2008).Mestrado em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande, PB (2015). MBA em Gestão Empreendedora e Inovação pela UFCG, Campina Grande, PB (2016).Bolsista em Projetos de pesquisa e extensão pelo CNPq (2003 - 2014).E-mail: fslgomes@gmail.com

Francisco Fernando de Souza Júnior Designer e Arquiteto formado pela Universidade Potiguar. Mestre em Designer pela UFRN. E-mail para contato: fersouzajr@gmail.com

Gerônimo Rodrigues Prado Graduado em Ciências Biológicas, Mestre em Ciência do Solo. Professor Assistente da UERGS - Unidade de Cruz Alta. Com experiência em microbiologia na área de controle biológico de insetos transmissores de doenças humanas.

Heliomara dos Prazeres Silva Graduada em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Estácio da Amazônia - Boa Vista/RR.

Irene Oliveira Costa Técnica em Segurança do Trabalho – Senai – RR e Graduada em Gestão Ambiental - Centro Universitário Estácio da Amazônia - Boa Vista/RR – email: ireneoliveira1972@bol.com.br

Ítalo Barros Meira Ramos Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande; E-mail para contato: italobmr@gmail.com.

Ivaneide Ferreira Farias Mestrado em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Especialização em Educação a Distância pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC); Bacharela em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

Jeferson Alberto de Lima Professor da Universidade Federal de Rondônia (UNIR); Graduação em Engenharia Agrônoma pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULI-ULBRA); Mestrado em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT); Grupo de pesquisa: Engenharia Ambiental – Universidade Federal de Rondônia - UNIR; E-mail para contato: jeferson.lima@unir.br

Jhonnaldy Nogueira Sena Bacharel em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi Árido no ano de 2016, e graduando no curso de Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA).

Joacir Mario Zuffo Júnior Discente do Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. E-mail para contato: zuffojr@gmail.com

José Airton de Araújo Filho Graduação em Administração pelo Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA)

José Daltro Filho Professor Associado da Universidade Federal de Sergipe – UFS; Engenheiro Civil; Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento; Doutor em Hidráulica e Saneamento; E-mail: jdaltrofilho@bol.com.br

Joselma Ramos Carvalho Santos Graduada em Serviço Social pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq; E-mail para contato: joselma.ramos@ymail.com.

Juliano Souza Vasconcelos Engenheiro Industrial Madeireiro pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Itapeva; Mestre em Engenharia Urbana pela

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); Doutorando em Energia na Agricultura pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), na Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA – Botucatu); Grupo de pesquisa: Desenvolvimento de Produtos Lignocelulósicos (LIGNO); E-mail para contato: julianojsv@yahoo.com.br.

Julio Cezar Souza Vasconcelos Graduado em Matemática - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); Mestre em Ciências (Estatística e Experimentação Agrônômica) - ESALQ/USP; Doutorando em Ciências (Estatística e Experimentação Agrônômica) - ESALQ/USP; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela CAPES E-mail para contato: juliocezarvasconcelos@hotmail.com

Karina Gargalho Fabri Engenheira Civil pela Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva (FAIT);

Laís Vieira Castro Oliveira Mestrado em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Especialização em Psicologia Organizacional e do Trabalho pela Universidade Estadual do Ceará (UECE); Bacharela em Administração pelo Centro Universitário Estácio do Ceará (Estácio FIC); Licenciada em Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE);

Lenisse Costa da Silva Técnica em Enfermagem – Ceterr e Graduada em Gestão Ambiental - Centro Universitário Estácio da Amazônia- Boa Vista/RR – email:lenisse_costa@hotmail.com

Lúcia Santana de Freitas Professor da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais e do Programa de Pós-Graduação em Administração da UFCG; Graduada em Administração (1987) pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Doutora em Administração (2001) pela Universidad de Walladolid – Espanha; Líder do Grupo de Estudo em Estratégia e Meio Ambiente (GEEMA)

Manuel Houmard Possui doutorado em Ciência dos Materiais - Institut National Polytechnique de Grenoble (2009). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Engenharia, com ênfase em Ciência dos Materiais, atuando principalmente nos seguintes temas: Materiais Cerâmicos, Materiais Porosos, Recobrimentos Finos, Síntese Sol-Gel, Sistema TiO₂-SiO₂, Biomateriais, Materiais Híbridos, Aços inoxidáveis.

Márcia Maria da Silva Técnica em Radiologia – Rhema e Graduada em Gestão Ambiental - Centro Universitário Estácio da Amazônia - Boa Vista/RR – email: marcia_james.aguiar@hotmail.com

Marcia Regina Maboni Hoppen Porsch Doutoranda em Modelagem Matemática pela UNIJUI. Possui graduação em Licenciatura em Física pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2003), Especialização em Interdisciplinaridade pela Universidade da Região de Joinville (2004) e Mestrado em

Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2012). Atuou como professora da rede estadual de educação básica por 13 anos no ensino da matemática e física. Atualmente é professora da UERGS na área das ciências exatas, atua nos cursos de graduação de Gestão Ambiental e Administração, foi Coordenadora Adjunta e atualmente Coordena a Especialização em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável.

Marcos James Chaves Bessa Professor do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA). Graduação em Administração pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Mestrado em Administração pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR) Doutorando em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) Grupo de pesquisa: Membro do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Gestão Ambiental da UNICATÓLICA

Marcos Roberto Benso Mestrando em Engenharia Ambiental pela Universidade de Ciências Aplicadas Dresden (Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden) na Alemanha, Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Possui experiência em monitoramento de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) e modelagem hidrológico.

Mayara Geisemery da Silva Torres Bacharel em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES/UNITA. Pós Graduanda em Saúde e Segurança do Trabalho, pela Faculdade Integrada de Patos (FIP) E-MAIL: Mayara1992engenharia@gmail.com

Meise Lopes Araújo Bacharel em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi Árido no ano de 2016, e graduando no curso de Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA).

Nara Rejane Zamberlan dos Santos Professora Associada na Universidade Federal do Pampa (Unipampa) – Campus São Gabriel. Professora Visitante no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Paisagismo (UFSM). Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal de Santa Maria. Mestre em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria. Doutora em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria. Autora dos livros “Arborização de Vias Públicas: Ambiente X Vegetação” ; “A inserção da vegetação na paisagem antrópica”. Organizadora da publicação “O pulo do gato” e co-autora de capítulos nas obras “Sustentabilidade ambiental e responsabilidade social” e “Criatividade e Inovação como diferenciais competitivos na hospitalidade”. E-mail: narazamberlan@gmail.com

Natália Trajano de Oliveira Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Roraima – UFRR; Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Roraima – UFRR; Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Lavras – UFLA; Atuação profissional: Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase e produção de plantas, fertilidade e nutrição de grandes culturas E-mail para contato: nataliatrajano@bol.com.br

Nelma Baldin Professor da Universidade da Região de Joinville - Univille; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente da Universidade da Região de Joinville - Univille; _Graduação em História pela Universidade Federal de Santa Catarina; _Mestrado em História pela Universidade Federal de Santa Catarina;_Doutorado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP;_Pós Doutorado em História da Educação pelas Università Degli Studi di Roma e Università Degli Studi di Bologna (ambas na Itália) e pela Universidade de Coimbra (Portugal); _Grupo de pesquisa: Produção do conhecimento e sensibilização ambiental _E-mail para contato: nelma@linhalivre.net

Paulo Ricardo Cosme Bezerra Professor da Universidade Potiguar; Graduação em Estatística, Administração e Marketing. Doutor em Ciência e Engenharia do Petróleo na área de Engenharia de produção pela UFRN. E-mail para contato: paulorcbezerra@gmail.com

Paulo Sérgio Uliana Junior Recém-formado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Graduação sanduíche no mesmo curso na University of Hull, Reino Unido, no ano de 2013, com desenvolvimento de trabalho de simulação em Armazenamento de Energia por Ar Comprimido. É atualmente membro do Laboratório de Bioengenharia do Departamento de Engenharia Mecânica da UFMG (LABBIO). Interesse no campo de energias renováveis, tratamento de água e bioengenharia.

Pedro Pierre da Cunha Filho Graduado em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Estácio da Amazônia - Boa Vista/RR.

Raiane da Silva Rabelo Técnica em Secretariado - Instituto Federal de Roraima e Graduada em Gestão Ambiental - Centro Universitário Estácio da Amazônia -Membro do Coletivo Jovem de Meio Ambiente - CJ/RR - Boa Vista/RR - email: raiane_rabelo@hotmail.com

Raimundo Miguel da Silva Neto Bacharel em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi Árido no ano de 2016, e graduando no curso de Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA).

Renan Fabrício Proinelli Graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; Grupo de pesquisa: Manufatura e Meio Ambiente; E-mail para contato: renann_p@hotmail.com

Ridaj Sousa Silva Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Rondônia -UNIR; E-mail para contato: ridajsousa@gmail.com

Rodrigo Sanchotene Silva Graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, mestrado e doutorado em Engenharia: área de concentração Ciência e Tecnologia de Materiais pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais

- PPGE3M da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atualmente é professor adjunto da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), possui experiência na área de engenharia e química na produção de biocombustíveis, tratamento de efluentes, resíduos sólidos e na produção de revestimentos protetores e tintas contra corrosão.

Rosiane Costa dos Santos Graduada em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Estácio da Amazônia - Boa Vista/RR.

Sandy Bernardi Falcadi Tedesco Girotto Graduação em Engenharia Ambiental - UDESC/CAV. Bolsista (FAPESC/SC) de Mestrado em Ciências Ambientais - UDESC/CAV. E-mail: sandy_girotto@hotmail.com

Sérgio Horta Mattos Professor do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA). Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialização em Gestão Ambiental pela Universidade Vale do Acaraú (UVA). Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Grupo de pesquisa: Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Gestão Ambiental da UNICATÓLICA

Therezinha Maria Novais de Oliveira Professor da Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente da Universidade da Região de Joinville; Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina - (UFSC); Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina - (UFSC) ; Doutorado em Engenharia de Produção na área de gestão da qualidade Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina - (UFSC); Pós Doutorado No Instituto de Hidráulica e Saneamento pela Faculdade de Engenharia do Porto - FEUP da Universidade do Porto - Portugal ; – Grupo de pesquisa: Toxicologia e Gestão Ambiental; Bolsista Produtividade em Pesquisa 2 pelo CNPq; E-mail para contato: therezinha.novais@univille.br

Thianne Silva Batista Graduação em Química Industrial pela Universidade Estadual da Paraíba; Mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande; Doutoranda em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior); E-mail para contato: thianne.siilva@gmail.com.

Valdete Campos Silva Graduação em Química Industrial pela Universidade Estadual da Paraíba; Mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande; Doutoranda em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior); E-mail para contato: valdetecamossilva@hotmail.com.

Valter de Souza Pinho Professor do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA). Graduação em Administração pela Universidade CAPITAL (SP) Mestrado em Administração pela Universidade FUMEC – MG. Doutorando em Administração pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Grupo de pesquisa: Membro do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Gestão Ambiental da UNICATÓLICA

Vanessa de Freitas Cunha Lins Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (1980), mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas pela Universidade Federal de Minas Gerais (1987) e doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas pela Universidade Federal de Minas Gerais (1994). Realizou o pós-doutorado na Universidade de Brasília no tema corrosão de armaduras em concreto. Atualmente é professor titular da Universidade Federal de Minas Gerais. É Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da UFMG. Possui 80 artigos publicados em periódicos e 124 trabalhos em anais de congressos nacionais e internacionais. Já orientou trinta e quatro Dissertações de Mestrado como orientador principal e quatro Teses de Doutorado. É Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química. Membro do Corpo Editorial do periódico Surface Engineering e do periódico Matéria, e revisor de periódicos como Corrosion Science, Journal of Applied Polymer Science, Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, Waste Management, Fuel, Hydrometallurgy, Journal of Materials Science, Surface & Coatings Technology, Construction & Building Materials, e Journal of Polymer Research. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, com ênfase em Corrosão, atuando nos seguintes temas: corrosão atmosférica, oxidação à altas temperaturas, eletrodeposição, eletrólise, aspersão térmica, revestimentos poliméricos e compósitos depositados em aços, fotodegradação de polímeros, envelhecimento de asfalto, técnicas eletroquímicas aplicadas ao estudo da corrosão. Dentre os prêmios conquistados citam-se o 1o Lugar na etapa latino-americana do Latin Moot Corp, Venture Labs Investment Competition (VLIC) em 2012 e 11º Lugar na etapa mundial da Global Venture Labs Investment Competition em 2013, 1º Lugar no Concurso Mãos à Obra - MINASCON 2012, SICEPOT-MG, FIEMG, Prêmio Vicente Gentil - Melhor trabalho oral da 11a Conferência sobre Tecnologia de Equipamentos (COTEQ), Associação Brasileira de Corrosão (2011), Prêmio do 30o Congresso Brasileiro de Corrosão e 3rd International Corrosion Meeting, Associação Brasileira de Corrosão (2010), Outstanding Paper Award Winner, Emerald Group Publishing Limited (2009), Prêmio ABM-BRASIMET, BRASIMET e Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais (1987), Prêmio José Gonçalves-Medalha de Ouro, Universidade Federal de Minas Gerais (1980).

Victor de Almeida Araújo Professor-substituto da Universidade Estadual Paulista em 2015 e Professor em Treinamento em Docência da Universidade de São Paulo em 2016; Engenheiro Industrial Madeireiro pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Itapeva; Doutorado-Direto em Ciências Florestais pela Universidade de São Paulo (USP), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

(ESALQ); Grupo de pesquisa: Desenvolvimento de Produtos Lignocelulósicos (LIGNO); E-mail para contato: victor@usp.br.

Warlen Librelon de Oliveira Possui graduação em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Newton Paiva (2014). Tem experiência na área de licenciamento ambiental com estudos e análise de impactos. Atualmente pesquisador pela Universidade Federal de Minas Gerais com desenvolvimento de produtos sustentáveis, análise de degradação de polímeros e tratamento de águas cinzas através de sistemas alagados. Mestrando no curso de engenharia mecânica pela mesma universidade com foco em análise e caracterização de odores veiculares. Trabalhou com desenvolvimento de sistemas computacionais entre 1989 e 2014. Participou da fundação e trabalhou como voluntário no Instituto Biogol de mobilização socioambiental. Lecionou durante 14 anos em cursos técnicos.

Washington Moreira Cavalcanti professor universitário desde 2001, cursando Doutorado em Engenharia Mecânica na UFMG, Mestre em Administração de Empresas (Logística), diplomado MBA em Marketing, Pós-graduado em Informática em Educação. Graduado em Desenho Industrial pela Universidade do Estado de Minas Gerais e Administração de Empresas pela UNINCOR. Docente universitário nos cursos de administração, engenharia de produção e professor em cursos de Pós-Graduação em logística e gestão de projetos. Vasta experiência em gestão da inovação, responsável por projetos e provas de conceito em áreas diversas como: Gestão da Cadeia de Suprimentos – Supply Chain Management; Gerenciamento de Materiais; Logística reversa; Gerenciamento de Projetos – PMO e Gerenciamento de conteúdos de mídias eletrônicas, Gestão de Processos – Process Management; Recomendações Técnicas. Responsável pelo processo burocrático para contratação de fornecedores, análises de contratos, supervisão e controle de projetos, planejamento da inovação e estratégico, indicadores e métricas, índices de capacitação, orçamento

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93243-72-1

